目　　次

1. 目的

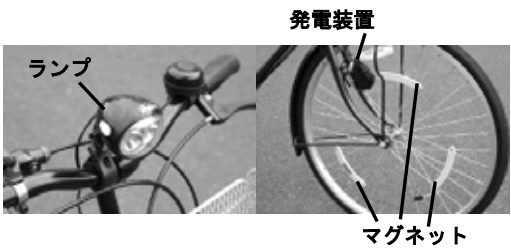
自転車は手軽な日常の交通手段として広く利用されているが、道路交通法では「軽車両」に分類されており、夜間に走行する場合は灯火（一定の性能を持ったランプ）を点灯することが義務付けられている。しかし実態としては、夜間にもかかわらず無灯火走行している自転車がしばしば見られる。自転車用ランプは前方の状況を確認するために必要なことはもちろん、他の歩行者や車両から認識されやすくするための役割も大きい。無灯火走行は法令違反であることはもちろんのこと、自転車の運転者および他の歩行者や車両などの交通にとって非常に危険な行為である。

2004 年中に全国で起きた交通事故のうち、乗車中の自転車が関与したものは 191,888 件であった。この中で自転車側に法令違反が確認されたものは 130,738 件、法令違反別で「無灯火」と分類されたものは 408 件であった（警察庁交通局『平成 16 年中の交通事故の発生状況』より)。最近では、2004 年秋、男性がライトを設置していない自転車で市道を走行中にお年寄りに衝突して、お年寄りが死亡するという事故も発生している。

最近、自転車用ランプでは、従来のダイナモ（発電機）式のもの以外にも、前輪の車軸にダイナモを内蔵したものや、ランプの光源に高出力の白色LED（発光ダイオード）*を使用したものなど、様々なタイプの製品が販売されている。しかし、これらは夜間走行時の安全性に直結する製品であるにもかかわらず、どのような性能や利便性を有しているのか情報がなく、不明な状況にある。

そこで、アンケート調査を実施して無灯火走行の理由や危険性について調べるとともに、様々なタイプの自転車用ランプについて、他の車両や歩行者から認識されやすいか、前方の状況を確認できるか、使用を続ける上での利便性はどうかなどを調べ、ランプを点灯することの重要性を検証するとともに、無灯火走行の防止に有効なランプを探り、情報提供する。

＊：LED（発光ダイオード）とは、電流が流れると一定の光を発する半導体である。電球と比較すると、発熱が少なく消費電力が少ない、寿命が長いといった長所があるが、製造コストが高くなるといった短所もある。

2. テスト実施期間

検 体 購 入：2005 年 3 月

テ ス ト 期 間：2005 年 4～7 月

3. 自転車用ランプのタイプについて

自転車用ランプの主なタイプとして、本テストでは便宜上、下記のように分類することとした。

表 1. 自転車用ランプのタイプおよび特徴

<table>
<tr><th colspan="2">ダイナモ式</th></tr>
<tr><td>従来のダイナモ式

従来からの主流のもの。点灯させるときだけタイヤの側面にダイナモのローラーを押し当てる。</td><td>ハブダイナモ式

10 年ほど前に登場したもの。走行時は前輪軸に組み込まれたハブダイナモが常に回転し、暗い場所でランプが点灯する。
最近、光源に高出力の白色 LED（発光ダイオード）を使用したものが相次いで登場している。</td></tr>
<tr><td>乾電池式

スポーツ車や折りたたみ車はダイナモ式が装着されていない場合が多く、乾電池式を別途購入して取り付けることになる。ハンドルバーに取り付けるものが主流で、駐輪時の盗難防止のために工具を使用せず取り外しておけるものが多い。
最近、光源に高出力の白色 LED を使用したものが相次いで登場している。</td><td>非接触発電式

近年発売され話題になったもので、既存のダイナモ式ランプを取り外して代わりに取り付ける商品。車輪に取り付けたマグネットが発電装置の横を非接触で通過する際に発電し、暗い場所でランプが点灯する。光源に白色 LED を使用している。</td></tr>
</table>

4. テスト対象銘柄

テスト対象銘柄として、ダイナモ式のランプを装備した自転車（以下「完成車」と呼ぶ）、自転車に装着が可能な乾電池式のランプ（以下「乾電池式」と呼ぶ）、非接触発電式のランプ（以下「非接触発電式」と呼ぶ）の中から合計 13 銘柄を選定した。

完成車は、車輪径が 26 インチのシティ車とし、従来のダイナモを用いた 2 銘柄（いずれも光源に電球を使用）、ハブダイナモを用いた 5 銘柄（光源に電球を使用したもの 2 銘柄、高出力の LED を使用したもの 3 銘柄）の計 7 銘柄とした。乾電池式は、いずれもハンドルバーに取り付ける 5 銘柄（光源に電球を使用したもの 2 銘柄、高出力の白色 LED を使用したもの 3 銘柄）とした。また、近年発売され話題になった非接触発電式の最新型 1 銘柄を選定した（表 2、表 3 参照）。

表 2-1. テスト対象銘柄（完成車：ダイナモ式）

タイプ	光源	銘柄番号	銘柄名（型式）「ランプの名称」	製造者または販売者	メーカー希望小売価格（消費税込）
従来のダイナモ式	電球	1	アルミスターG26（DAS635）	宮田工業㈱	28,140 円
		2	New ブリッド（NB63S）	ブリヂストンサイクル㈱	24,990 円
ハブダイナモ式	電球	3	サンレモ G26（DSR63A5）「オートピカイチ S」	宮田工業㈱	オープン価格(実売 30,000 円程度)
		4	スターライトファイン（TF6LTP）「オレンジ LED 点灯虫」	ブリヂストンサイクル㈱	オープン価格(実売 30,000 円程度)
	LED	5	アルベルト DX（ADL6TP）「ホワイトフラッシュ ONE」	ブリヂストンサイクル㈱	44,940 円
		6	アルミスターG26（DAS63L5）「ウルトラレーザービーム」	宮田工業㈱	33,390 円
		7	ネロ・ガチガチロック(B-NRC63)「プロジェクタービームランプ」	ナショナル自転車工業㈱	34,800 円

表 2-2. テスト対象銘柄（乾電池式）

光源	銘柄番号	銘柄名（型式）	製造者または販売者	電池	メーカー希望小売価格（消費税込）
電球	8	ハロゲンアーク（NL-888P-S）	松下電器産業㈱	単 2×2 本	2,520 円
	9	ハロゲンヘッドランプ（HL-HD100）	㈱キャットアイ	単 2×2 本	2,415 円
LED	10	サイクルハイパワーLED ライト（NL-840BP）	松下電器産業㈱	単 3×4 本	5,229 円
	11	ハイパワーLED バッテリーライト（LK-K402A）	三洋電機㈱	単 4×3 本	オープン価格(実売 5,000 円程度)
	12	ホワイト LED ヘッドライト（HL-EL500）	㈱キャットアイ	単 3×4 本	5,229 円

表 2-3. テスト対象銘柄（非接触発電式）

光源	銘柄番号	銘柄名（型式）	製造者または販売者	メーカー希望小売価格（消費税込）
LED	13	マジ軽ロボ（AKW-3000）	㈱ウィル	4,480 円

※このテスト結果は、テストのために購入した商品のみに関するものである。

表 3-1. テスト対象銘柄の外観（完成車：ダイナモ式）

従来のダイナモ式・電球			
銘柄 1 アルミスターG26（DAS635）		銘柄 2 New ブリッド（NB63S）	
ハブダイナモ式・電球			
銘柄 3 サンレモ G26（DSR63A5）	「オートピカイチ S」	銘柄 4 スターライトファイン（TF6LTP）	「オレンジ LED 点灯虫」
ハブダイナモ式・LED			
銘柄 5 アルベルト DX（ADL6TP）	「ホワイトフラッシュ ONE」	銘柄 6 アルミスターG26（DAS63L5）	ウルトラレーザービーム
銘柄 7 ネロ・ガチガチロック(B-NRC63)	「プロジェクタービームランプ」		

表 3-2. テスト対象銘柄の外観（乾電池式）

電球	
銘柄 8 ハロゲンアーク（NL-888P-S）	銘柄 9 ハロゲンヘッドランプ（HL-HD100）
LED	
銘柄 10 サイクルハイパワーLED ライト（NL-840BP）	銘柄 11 ハイパワーLED バッテリーライト（LK-K402A）
銘柄 12 ホワイト LED ヘッドライト（HL-EL500）	

表 3-3. テスト対象銘柄の外観（非接触発電式）

銘柄 13 マジ軽ロボ（AKW-3000）

5.概要

自転車のランプは、使用者が夜間に走行するときに前方の安全を確認するため、また、歩行者などが自転車の存在を認識するために必要不可欠なものである。しかし、無灯火で走行する人がしばしば見られ、無灯火が原因で事故となっているケースもある。そこで、夜間走行について消費者にアンケート調査するとともに、最近、様々なタイプの製品が販売されているものの性能や使用性が不明であることから、テストを実施することとした。

●消費者アンケートの結果、無灯火で走行する主な理由は、「道路が明るい」、「ペダルをこぐのが重くなる」などで、ランプを点灯しないことがある人の7割が危険を感じていた

アンケート調査で、夜間にランプを点灯しないで走行することがあるという人についてその理由を調べたところ、「街灯などで道路が明るく必要ないと思う」、「こぐのが重くなる」、「うっかり点け忘れる」が多かった。その一方で、点灯しないで走行することがある人の約7割が危険を感じていた。

●無灯火では相手から認識されにくい条件でもランプを点灯するとはっきり認識でき、自動車の前を横切る場合はサイドリフレクタが有効だった

全銘柄を対象に、相手（自動車、歩行者）から見た場合に自転車のランプを点灯することによりどれだけ認識されやすくなるかテストした結果、ランプを消灯した状態では全般に認識しにくかった。これに対して、ランプを点灯した状態では概ね認識しやすかった。ただし、自動車の前を横切る場合は、ランプよりもサイドリフレクタ（反射板）の反射光のほうが目立ち、認識されやすかった。

●ハブダイナモ式・LEDは低速のときでも明るかったが、ハブダイナモ式・電球は走行速度による明るさの変化が大きかった

ダイナモ式などを対象に、走行速度を様々に変えて点灯させ、照度がどのように変化するかテストした結果、ハブダイナモ式・LEDは、低速のときから比較的明るく、速度が上がると一定の明るさであった。一方、ハブダイナモ式・電球は、低速のときはかなり暗く、速度が上がるとかなり明るくなる傾向にあった。

●乾電池式・LEDの中には長期間使用しても明るさを維持できるものがあった

乾電池式を対象に4週間にわたり定期的に点灯させて照度の変化をテストした結果、乾電池式・LEDのうち2銘柄は乾電池式・電球と比較して明るさの低下の割合が小さかった。

●ハブダイナモ式と非接触発電式は消灯時と点灯時で負荷の差が小さく、ランプ点灯時でもペダルを踏む負担をあまり感じない

ダイナモ式などを対象に、走行時の負荷の程度を調べるために前輪の空転時間を測定した結果、従来のダイナモ式は点灯時の負荷が大きかった。一方、ハブダイナモ式と非接触発電式は点灯時の負荷が比較的小さく、ペダルを踏む負担をあまり感じないと考えられた。

●ハブダイナモ式と非接触発電式は暗くなるとどの銘柄もランプが自動点灯した

ダイナモ式などを対象に、点灯操作はどのように行うのか確認した結果、ハブダイナモ式と非接触発電式は点灯の操作が不要で、周囲が暗くなると自動点灯するようになっていた。

6. テスト結果

1) 消費者アンケート

夜間にもかかわらず無灯火走行している自転車がしばしば見られる。そこで、自転車の夜間走行の実態を明らかにするため、たしかな目の定期購読者を対象に自転車の夜間走行に関するアンケート調査を実施した（回答者：606 名、詳細な結果は参考資料参照）。

(1) 自転車に装備しているランプの種類について

自転車に装備しているランプは、ダイナモ式で自分で操作して点灯させるタイプが最も多かった

夜間に走行する機会のある 368 名について自転車用に装備しているランプの種類を調べたところ、従来のダイナモ式（ダイナモを自分で操作して点灯させるタイプ）が最も多く、約 7 割だった。一方、ハブダイナモ式（ダイナモ式で暗くなると自動点灯するタイプ）は約 1 割にとどまっていた（図 1 参照）。

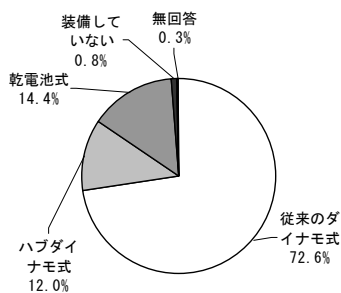



図 1. 装備しているランプの種類

(2) 夜間に走行する場合のランプの点灯について

ランプを点灯しない主な理由は、「道路が明るい」、「こぐのが重くなる」、「うっかり点け忘れる」が多かった

夜間にランプを点灯しないで走行することがあると回答した 84 名について、その理由を調べたところ、「街灯などで道路が明るく必要ないと思う」、「こぐのが重くなる」、「うっかり点け忘れる」をあげた人が多かった（図 2 参照）。

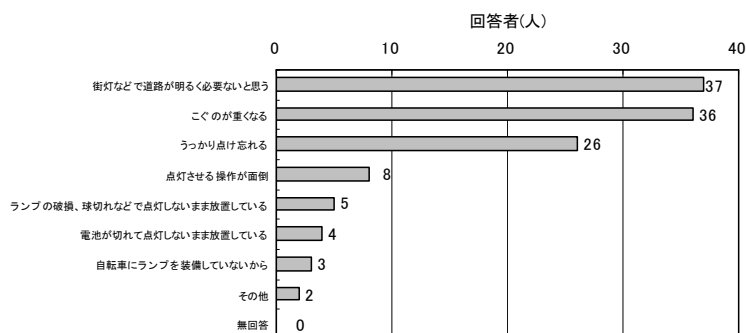



図 2. 夜間にランプを点灯しない理由（2 つまでの複数回答）

(3) ランプを点灯しないことに危険を感じるか

夜間でも点灯しないことがある人の約 7 割が危険を感じたことがあった。また、他の人が点灯しないことに対しては約 9 割の人が危険を感じたことがあった

夜間にランプを点灯しないで走行することがあると回答した 84 名について調べたところ、約 7 割の人が「危険を感じたことがある」と回答した。感じた危険については、「他の車、自転車、歩行者が自分に気付かない」をあげた人が多かった（図 3 参照）。

また、回答者 606 名全員について調べたところ、約 9 割の人が、他の人が点灯しないで走行していることについて「危険を感じたことがある」と回答した。危険を感じたときについては、「自分が歩行しているとき」をあげた人が最も多かった（図 4 参照）。

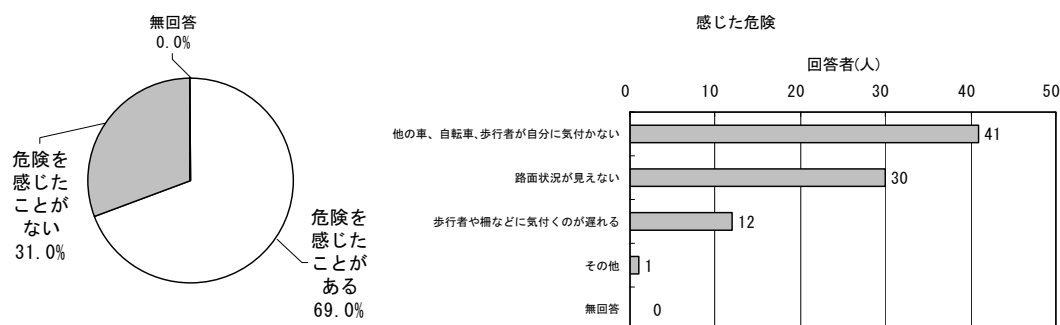



図 3. 点灯しないで走行して危険を感じたことがあるか（感じた危険は複数回答）

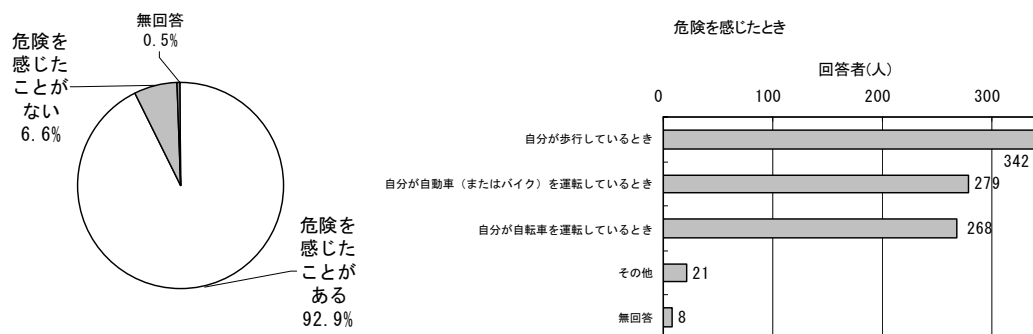



図 4. 他の人が点灯しないで走行していることに対して危険を感じたことがあるか（危険を感じたときは複数回答）

2)相手からの認識されやすさ

自転車用のランプは前方を照射する以外にも、危険を回避するために歩行者、自転車、自動車などから認識されやすくする、という役割も担っている。

そこで、自動車や歩行者から見た場合に、自転車のランプを点灯することによりどれだけ認識されやすくなるか調べた。

(1)自動車から見た場合

自動車に向かって走ってくる自転車はランプを点灯するとはっきり認識され、自動車の前を横切る自転車はサイドリフレクタが目立ち認識されやすかった

夜間、照明のない平坦路で、ヘッドライトを点灯させた自動車の運転席からテスト職員が目視で右前方の自転車の存在を認識できるか調べた。

まず、自転車が自動車に向かって走ってくる場合(正面向き)の認識度合いについて、自転車のランプを消灯した状態と点灯した状態各々で調べた。

この結果は表4に示すとおりで、ランプを消灯した状態では、自転車の前面(バスケット周辺)のフロントリフレクタ(反射板)が小さな光の点として見えたものもあったが、全般的には認識しにくかった*。これに対して、ランプを点灯した状態では、いずれの銘柄もはっきりと認識できた。

次に、自転車が自動車の前方を横切る場合(側面向き)の認識度合いについて、自転車のランプを消灯した状態と点灯した状態各々で調べた。

この結果は表5に示すとおりで、ランプの点灯・消灯にかかわらず、自転車の側面(前後の車輪のスポーク)に取り付けられた2個のサイドリフレクタの反射光が目立ち、認識しやすかった。なお、ランプを点灯した状態について、ランプ側面からレンズが見えるもの(表3参照)はランプの光を認識できたものの、サイドリフレクタによる反射光のように目立つものではなかった。

以上のことから、自動車から認識されやすくするためには、ランプの点灯とリフレクタの装着が有効であることがわかった。

*:実走行では、ペダルに取り付けられているリフレクタも断続的に見えるので、テスト結果よりも多少は認識しやすくなることも考えられる。

表 4. 自動車に向かって走ってくる場合の認識されやすさ

表 5. 自動車の前方を横切る場合の認識されやすさ

前輪のみが輪のように光って見えるのは、前輪を電動ローラーで回転させているためである。

(2)歩行者から見た場合

歩行者に向かって走ってくる自転車や物陰から現れた自転車は、ランプを消灯しているとほとんどわからなかったが、点灯するとはっきり認識することができた

夜間、照明のない平坦路で、直立姿勢のテスト職員が目視で前方の自転車の存在を認識できるか調べた。

まず、自転車が歩行者に向かって走ってくる場合（正面向き）の認識度合いについて、自転車のランプを消灯した状態と点灯した状態各々で調べた。

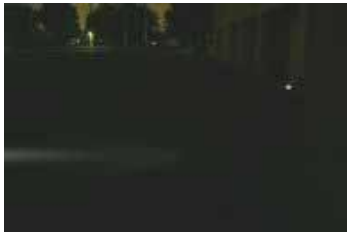
この結果は表6に示すとおりで、ランプを消灯した状態では認識しにくかったが、ランプを点灯した状態では、いずれの銘柄も路面を照らすとともに、ランプ自体も明るく見え、はっきりと認識できた。

次に、自転車が物陰から現れた場合（側面向き）の認識度合いについて、自転車のランプを消灯した状態と点灯した状態各々で調べた。

この結果は表7に示すとおりで、ランプを消灯した状態では認識しにくかったが、ランプを点灯した状態では、いずれの銘柄も路面を照らしていたため、はっきりと認識できた。その際、ダイナモ式および非接触発電式は前輪やバスケットなどに光があたりやすいため、自転車自体が明るく見え認識しやすかった。また、乾電池式は、ランプ側面からレンズが見える銘柄は自転車を認識しやすかった（銘柄8、銘柄9、銘柄10、銘柄12：表3参照）。

以上のことから、歩行者から認識されやすくするためには、ランプの点灯が有効であることがわかった。

表 6. 歩行者に向かって走ってくる場合の認識されやすさ

表 7. 物陰から現れた場合の認識されやすさ

従来のダイナモ式・電球	銘柄 1	銘柄 2	日中の様子
ハブダイナモ式・電球	銘柄 3	銘柄 4	消灯した状態（一例）
ハブダイナモ式・LED	銘柄 5	銘柄 6	銘柄 7
乾電池式・電球	銘柄 8	銘柄 9	
乾電池式・LED	銘柄 10	銘柄 11	銘柄 12
非接触発電式・LED	銘柄 13		

ランプが最も明るく照射している路面は、写真の範囲外（左側）となる。

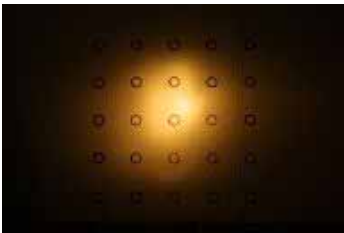
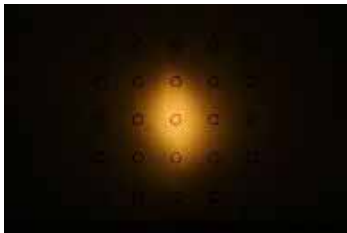
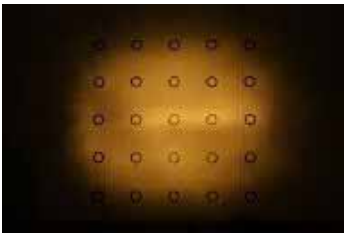
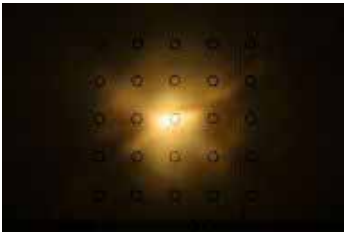
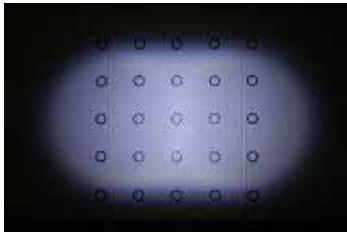
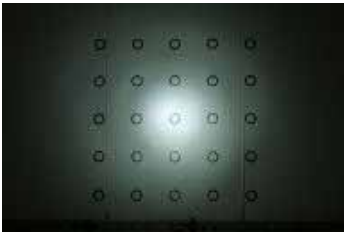
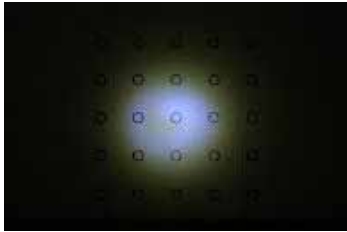
3）前方を照射する性能

自転車用のランプは、道路交通法に基づき、各都道府県の公安委員会が「灯火の色が白色または淡黄色で、夜間前方 10m（一部の県では 5m）の距離にある交通上の障害物を確認できる性能を有する」と規定している。

今回は、実際の使用を想定したテスト方法で前方を照射する性能を調べ、どのような特性を有しているか調べた。

(1)配光特性および照度

<u>中心部は明るいが照射範囲が狭いもの、広い範囲を均一に照射するものなど、銘柄によって特性が異なっていた</u>

完成車および非接触発電式については 15km/h 相当で点灯させ、乾電池式については電池が新品の状態で点灯させ、ランプの前方 5m の位置の垂直なスクリーンに照射し、スクリーン上に 30cm 間隔で設置した 25 点の照度（単位:lx（ルクス）、光を受ける面の明るさ）を調べた。

配光特性は表 8 のとおりである。また、25 点の照度を測定したデータは表 9 のとおりで、路面が確認できる最低の明るさを 4 lx 以上として太線で囲んだ。

従来のダイナモ式・電球の中心部の照度は 24～25 lx、4 lx 以上の照射範囲はともに 6 点であった。これを基準にして、各銘柄の特性を整理すると以下のとおりとなった。

①中心部が明るく、照射範囲が広いもの　　　（銘柄 6、銘柄 11）
②中心部が明るく、照射範囲が同等のもの　　（銘柄 5、銘柄 12）
③中心部が明るく、照射範囲が狭いもの　　　（銘柄 9）
④中心部が同等で、照射範囲が狭いもの　　　（銘柄 8）
⑤中心部がやや暗く、照射範囲が広いもの　　（銘柄 4、銘柄 7、銘柄 10）
⑥中心部がやや暗く、照射範囲が同等のもの　（銘柄 13）
⑦中心部がやや暗く、照射範囲が狭いもの　　（銘柄 3）

配光特性や照度は銘柄により異なり様々で、銘柄 3 は、従来のダイナモ式と比べて中心部の照度が低く、4 lx 以上の照射範囲も狭かったため、ともに劣っていると言えた。

表 8. 配光特性

ランプ前方 5m に設置したスクリーンの様子、○印は照度測定点で縦・横とも 30cm 間隔で合計 25 点。

表9.照度（lx）

従来のダイナモ式・電球

銘柄1

1	6	11	16	21
0.44	0.58	0.63	0.46	0.34
2	7	12	17	22
0.94	2.51	4.35	1.62	0.63
3	8	13	18	23
1.57	9.70	24.95	7.67	1.30
4	9	14	19	24
0.74	2.98	8.33	4.18	1.12
5	10	15	20	25
0.41	0.58	0.92	0.78	0.48

銘柄2

1	6	11	16	21
0.34	0.46	0.58	0.51	0.34
2	7	12	17	22
0.73	2.41	8.53	2.44	0.83
3	8	13	18	23
1.62	6.85	23.55	7.44	1.44
4	9	14	19	24
1.35	4.22	7.65	2.73	0.86
5	10	15	20	25
0.55	0.98	1.40	0.73	0.40

ハブダイナモ式・電球

銘柄3

1	6	11	16	21
0.16	0.27	0.39	0.32	0.18
2	7	12	17	22
0.29	0.81	3.37	0.91	0.32
3	8	13	18	23
0.33	1.85	15.01	2.53	0.47
4	9	14	19	24
0.27	0.91	4.58	1.22	0.32
5	10	15	20	25
0.17	0.30	0.49	0.26	0.18

銘柄4

1	6	11	16	21
0.66	1.29	1.57	1.39	0.62
2	7	12	17	22
2.80	6.28	8.43	6.63	2.85
3	8	13	18	23
4.99	9.53	13.76	12.09	5.17
4	9	14	19	24
4.52	6.27	8.38	5.49	2.81
5	10	15	20	25
0.82	2.06	2.27	1.65	0.58

ハブダイナモ式・LED

銘柄5

1	6	11	16	21
0.45	0.52	0.60	0.48	0.45
2	7	12	17	22
0.66	3.06	6.48	1.63	0.49
3	8	13	18	23
1.05	11.73	40.30	8.59	0.59
4	9	14	19	24
0.86	4.09	14.89	3.71	0.59
5	10	15	20	25
0.50	0.99	1.33	0.81	0.43

銘柄6

1	6	11	16	21
0.69	1.89	3.01	2.06	0.64
2	7	12	17	22
1.98	8.22	16.81	8.86	1.81
3	8	13	18	23
3.52	20.99	43.10	15.73	2.94
4	9	14	19	24
1.82	6.64	15.78	5.55	1.59
5	10	15	20	25
0.78	1.74	2.45	1.56	0.70

銘柄7

1	6	11	16	21
1.55	3.18	3.95	2.93	1.49
2	7	12	17	22
3.39	6.65	8.57	6.61	3.10
3	8	13	18	23
4.50	9.69	14.86	9.58	4.38
4	9	14	19	24
3.81	7.85	11.08	8.20	3.79
5	10	15	20	25
1.91	4.06	5.31	4.11	2.19

乾電池式・電球

銘柄8

1	6	11	16	21
0.14	0.25	0.31	0.18	0.10
2	7	12	17	22
0.23	0.57	2.56	0.36	0.16
3	8	13	18	23
0.25	2.58	27.31	2.29	0.30
4	9	14	19	24
0.34	1.32	3.07	0.57	0.40
5	10	15	20	25
0.33	0.56	0.81	0.27	0.27

銘柄9

1	6	11	16	21
0.45	0.59	1.10	0.70	0.48
2	7	12	17	22
1.07	2.72	4.24	2.98	1.03
3	8	13	18	23
0.97	3.15	42.30	3.14	0.90
4	9	14	19	24
0.44	1.48	5.06	2.61	0.50
5	10	15	20	25
0.39	0.54	0.84	0.54	0.38

乾電池式・LED

銘柄10

1	6	11	16	21
1.22	2.20	2.14	1.84	0.86
2	7	12	17	22
5.04	7.75	10.34	7.66	4.85
3	8	13	18	23
5.87	8.73	11.57	8.47	5.65
4	9	14	19	24
5.07	7.79	10.44	7.67	4.88
5	10	15	20	25
1.11	2.13	2.32	2.28	1.19

銘柄11

1	6	11	16	21
2.01	2.97	3.59	2.67	1.41
2	7	12	17	22
2.83	5.19	9.61	5.01	2.33
3	8	13	18	23
3.35	9.54	31.60	9.25	2.79
4	9	14	19	24
3.26	5.71	9.28	5.43	1.81
5	10	15	20	25
1.72	2.56	2.87	1.95	1.28

銘柄12

1	6	11	16	21
0.44	0.55	0.62	0.50	0.41
2	7	12	17	22
0.74	1.74	1.43	1.44	0.63
3	8	13	18	23
1.41	18.87	40.20	18.70	1.39
4	9	14	19	24
1.58	7.52	11.36	6.83	1.48
5	10	15	20	25
1.09	2.52	3.56	2.48	1.07

非接触発電式・LED

銘柄13

1	6	11	16	21
0.31	0.57	0.78	0.60	0.34
2	7	12	17	22
0.58	2.40	4.99	2.33	0.64
3	8	13	18	23
0.88	6.05	13.08	5.89	0.89
4	9	14	19	24
0.53	2.36	4.81	2.27	0.60
5	10	15	20	25
0.24	0.47	0.66	0.51	0.30

4 lx以上で照射された範囲を太線で囲んだ。

(2)走行速度を変えた場合のダイナモ式と非接触発電式の照度

ハブダイナモ式・LED は低速のときでも明るかったが、ハブダイナモ式・電球は走行速度による明るさの変化が大きかった

完成車および非接触発電式を対象に、走行速度を様々に変えて点灯し、中心部の照度がどのように変化するか調べた。テストは 5〜30km/h 相当まで 5km/h 毎に 6 段階で点灯させ、ランプの前方 5m を照射したときの照度を測定した。

この結果は図 5、図 6 に示すとおりである。

従来のダイナモ式・電球は、5km/h では 2〜3 lx で、速度が上がるにつれて徐々に明るくなった。

ハブダイナモ式・電球は、5km/h では 1 lx 未満で薄暗く光る程度で、速度が上がるとかなり明るくなった。

ハブダイナモ式・LEDは、5km/hでは 2〜14 lxと比較的明るく、15km/h以上になるとほぼ一定の明るさになった*。

非接触発電式・LED は、5km/h では 2 lx で、15km/h 以上になるとほぼ一定の明るさになった。

以上のことから、低速で走行する場合は、ハブダイナモ式・LED のものが、より明るく安全であると考えられた。

＊：ハブダイナモ式・LED は、どの銘柄も 5km/h と 10km/h では点滅の状態であった。速度が速くなるにつれ点滅が早まり、15km/h 以上では点灯状態となった。

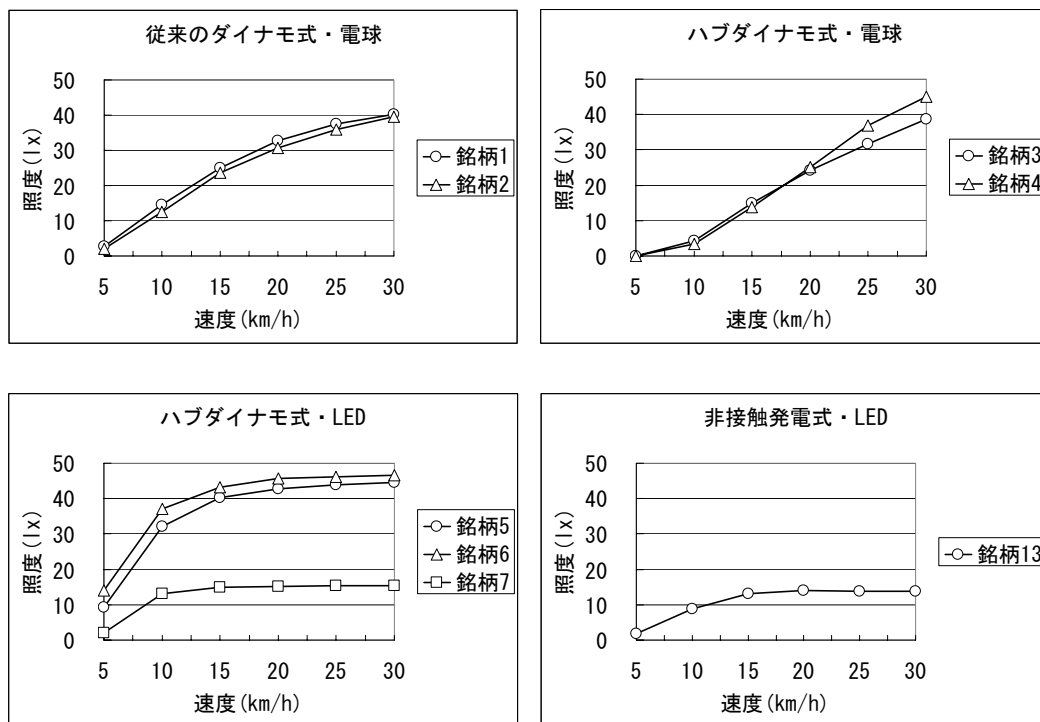



図 5. 走行速度を変えたときの照度

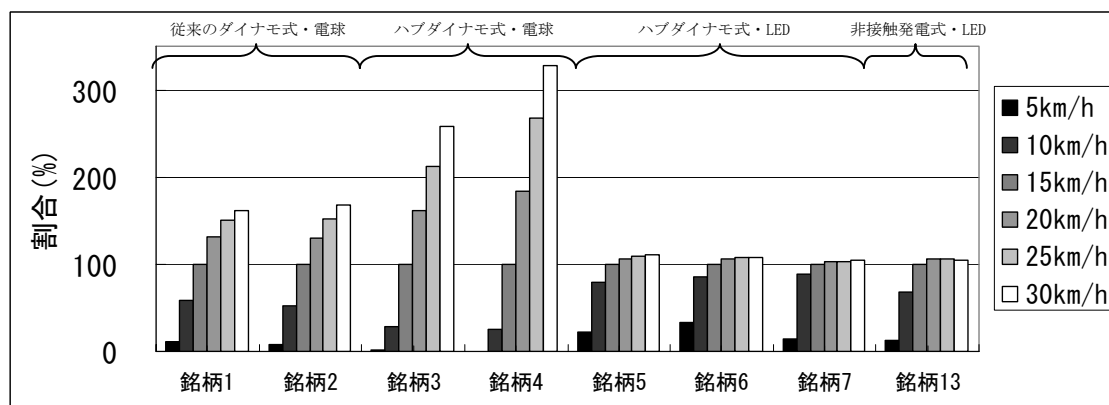



図 6. 15km/h の照度を 100%とした場合の割合

(3)乾電池式の照度の低下

乾電池式・LEDの中には長期間使用しても明るさを維持できるものがあった

乾電池式を対象に、4週間にわたり1日30分、週5日使用したときに、中心部の照度がどのように変化するか調べた。テストは新品の電池を使用し、1週間毎に前方5mを照射したときの照度を測定した。

この結果は図7、図8に示すとおりで、乾電池式・電球は、テスト開始当初と比べ、2週間後（累積使用時間：5時間）で50%程度、4週間後（累積使用時間：10時間）で10%程度の明るさになった。一方、乾電池式・LEDは、2週間後で30～71%、4週間後で10～44%の明るさで銘柄によって異なり、銘柄10と銘柄12は低下の割合が小さかった。10時間後に中心部の照度が4 lx以上だったのは、銘柄9と銘柄12だった。なお、銘柄11は、小型の電池を少数（単4×3本）使用しているために、低下の割合が大きかったものと思われる。

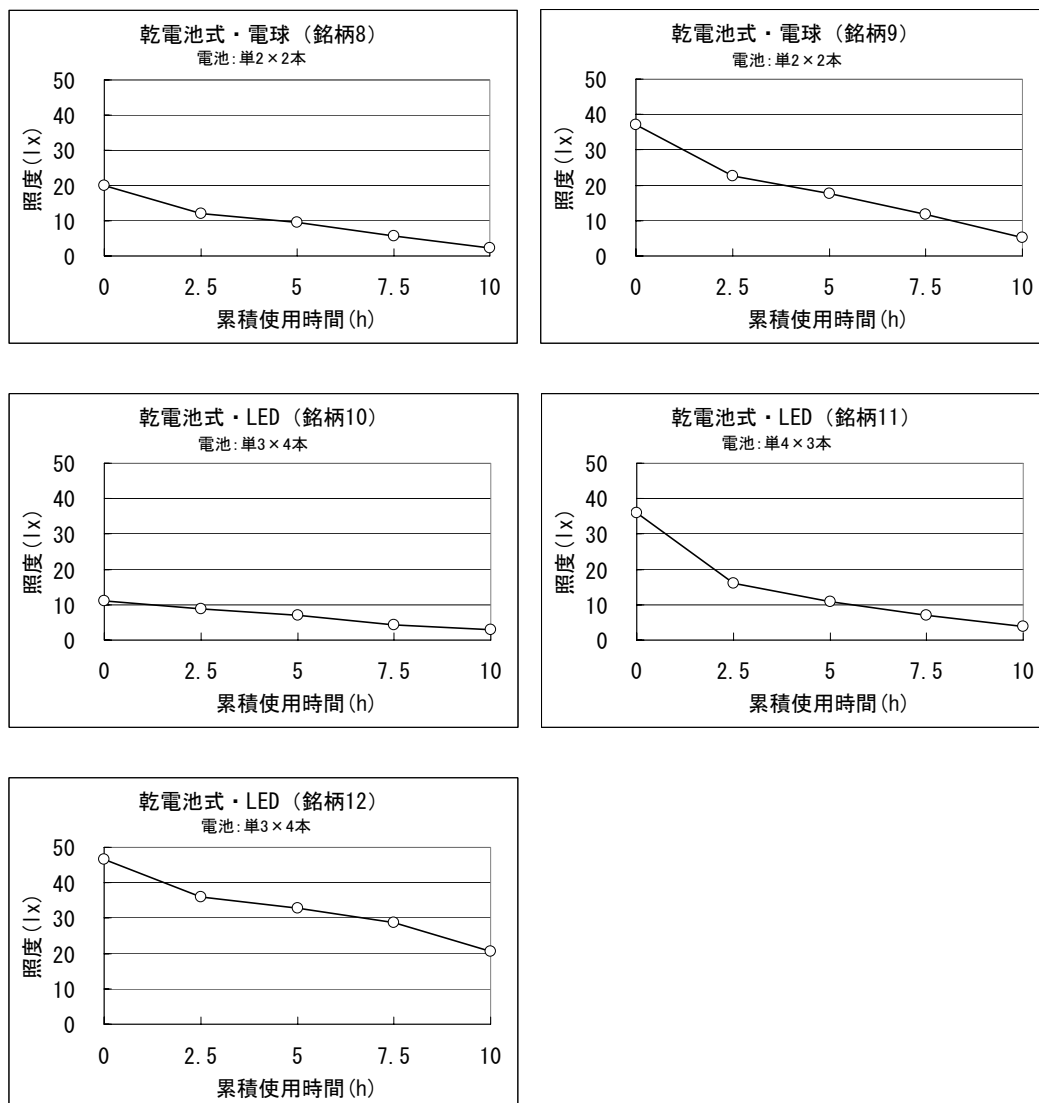



図 7. 継続使用した場合の照度

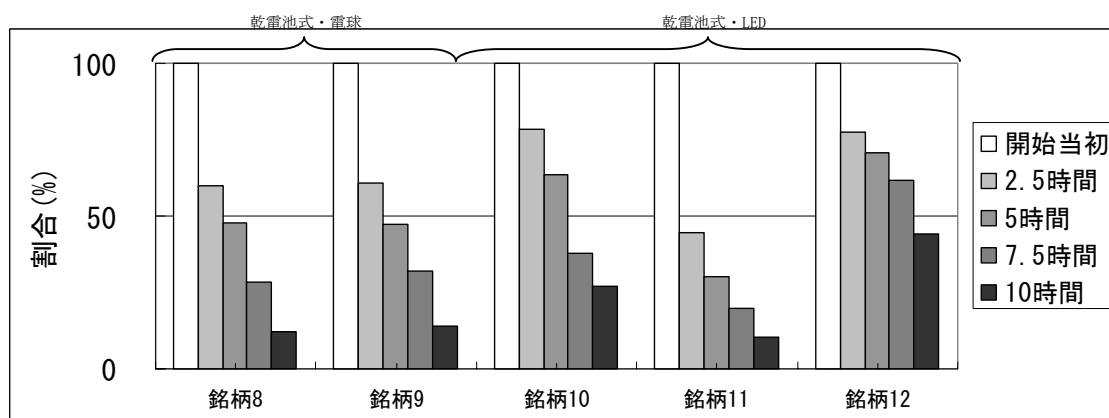



図 8. 開始当初の照度を 100%とした場合の割合

⑷路面状況の確認しやすさ

<u>路面状況は、照度の高いものや照射範囲の広いものが確認しやすかった</u>

ランプの角度を下向きに調節して 5m 前方の路面上を最も照射するようにし、実際に路面を照射したときにどれくらいの範囲を確認できるのか調べた。テストは、夜間、照明のない平坦路で、前方 3～7m、幅 2m の範囲に縦・横ともに 1m 間隔で円錐型のコーン（高さ 5cm、底部直径 19cm、赤橙色）を合計 15 個設置し、テスト職員が目視でどれくらいの範囲を認識できるか調べた。

この結果は表 10 に示すとおりで、いずれの銘柄も、正面に並んだコーンは 5 個とも容易に認識することができた。また、照度の高いものは特に明るくコーンを照らすためはっきりと認識でき（銘柄 5、銘柄 6、銘柄 9、銘柄 11、銘柄 12)、照射範囲の広いものは左右のコーンまではっきりと認識できた（銘柄 4、銘柄 6、銘柄 7、銘柄 10、銘柄 11)。一方、全体的に照度の低いものや照射範囲の狭いものは、左右のコーンを認識しにくかった（銘柄 3、銘柄 8、銘柄 13)。

以上より、照度の高いものや照射範囲の広いものが路面状況を確認しやすく、安全に走行できるものと考えられた。

なお、乾電池式および非接触発電式については、ランプをハンドルバーに取り付けるため、バスケットに照射を妨げるような荷物を入れた場合は、路面状況を確認できないケースもあると考えられた。

表 10. 路面状況の確認しやすさ

運転者の頭部に相当する位置（地上から 150cm の高さ）からの様子、コーンは縦・横とも 1m 間隔で設置。

4) 利便性

自転車用のランプを日常的に使用する場合、利便性が低いと負担に感じ、無灯火走行の原因となる場合も考えられるので、利便性にどのような違いがあるのか調べた。

(1) ダイナモの使用による走行時の負荷の変化

ハブダイナモ式と非接触発電式は消灯時と点灯時で負荷の差が小さく、ランプ点灯時でもペダルを踏む負担をあまり感じない

完成車および非接触発電式を対象に、ダイナモのタイプによって走行時の負荷がどのように違うのか調べるため、自転車の前輪が 15km/h 相当で回転した状態から自然に停止するまでの時間を計測した。

この結果は図 9 に示すとおりで、空転時間が長いほど負荷がかかっていないので、ペダルを踏むのが軽くなることになる。また、消灯時と点灯時で空転時間の差が大きなものほど、点灯したときにペダルを重く感じやすくなる。

従来のダイナモ式は、点灯時（ダイナモのローラーをタイヤに押し当てた場合）だと3～4 秒という短い時間で前輪が停止したので、ペダルが重くなることがわかった。ハブダイナモ式は、前輪の軸にダイナモが内蔵されていることから、消灯時は従来のダイナモ式よりややペダルが重くなるものの、点灯時は比較的長い時間（10～14 秒）前輪が回転したので、ペダルはそれほど重くならないことがわかった。非接触発電式は、消灯・点灯時ともに前輪の空転時間が長く（41 秒・31 秒）、ハブダイナモ式よりもペダルが軽いことがわかった。

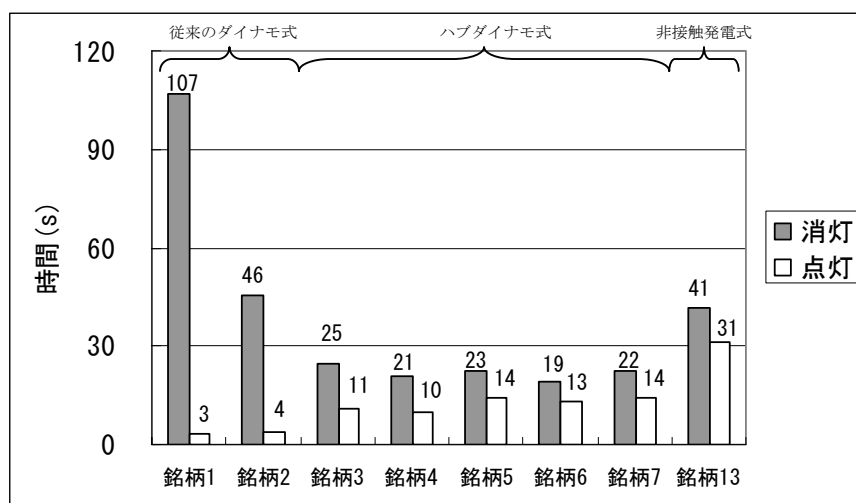



図 9. ランプの点灯による前輪の空転時間の変化

(2) ダイナモ式ランプを点灯する操作

ハブダイナモ式と非接触発電式は暗くなるとどの銘柄もランプが自動点灯した

完成車および非接触発電式について、ランプの点灯操作を調べた。

従来のダイナモ式は、ハンドル周辺にダイナモ操作用のリモコンレバーがあり、点灯の際は手元付近で操作できるようになっていた*。

ハブダイナモ式および非接触発電式は、ランプの底部に組み込まれた明るさセンサーが周囲の明るさを検知し、暗くなれば自動点灯するようになっていた。なお、ランプのスイッチで周囲が明るいときでも常に点灯させることができるものもあった（銘柄 4、銘柄 5）。

以上のことから、ハブダイナモ式および非接触発電式のものは暗くなれば自動点灯することから、無灯火走行の防止に有効であると考えられた。

＊: ただし、いずれの銘柄も、取扱説明書の中で走行中に操作しないように注意書きされていた。

表 11. ランプの点灯操作

タイプ	銘柄番号	点灯操作	その他
従来のダイナモ式	銘柄 1、2	ハンドル周辺にあるレバーを操作	特になし
ハブダイナモ式	銘柄 3、6、7	操作不要（周囲が暗くなると自動点灯）	特になし
	銘柄 4、5	操作不要（周囲が暗くなると自動点灯）	ランプのスイッチを切り替えると周囲が明るくても常時点灯可能
非接触発電式	銘柄 13	操作不要（周囲が暗くなると自動点灯）	特になし

(3) 乾電池式の携帯性

乾電池式は脱着が容易にでき、携帯性は大差なかった

乾電池式は、駐輪した際に取り付けたままにしておくと、スイッチをいたずらされて電池が消耗する、ランプが盗まれるといったことが心配される。そこで、脱着のしやすさや本体の寸法、電池を含めた重量を調べた。

この結果は表 12 に示すとおりで、いずれも台座をハンドルバーに固定し、ランプ本体を台座に脱着する構造だった。台座の固定は工具を使うなど様々な方式があったが、ランプ本体の脱着は、いずれも工具を使用せずに容易にできた。また、ランプ本体の寸法は、長さが 104～125㎜、幅および高さは 34～63㎜ で、大きな差はなかった。電池を含めた重量は 134～269g であった。

表 12. 乾電池式の脱着方法、本体の寸法、重さ

光源	銘柄番号	脱着方法		長さ×高さ×幅 (mm)	乾電池を含んだ重さ (g)	使用する乾電池
		台座をハンドルバーに固定する方法	本体を台座に脱着する方法			
電球	銘柄 8	ネジを締め付け (工具が必要)	ボタンを押してスライド	121×62×49	216	単 2×2 本
	銘柄 9	レバーを倒す	ボタンを押してスライド	120×63×50	269	単 2×2 本
LED	銘柄 10	ゴムバンドの先端のフックをかける	ボタンを押してスライド	121×46×50	178	単 3×4 本
	銘柄 11	つまみ付きネジを締め付け	レバーを引き上げてスライド	125×34×34	134	単 4×3 本
	銘柄 12	レバーを倒す	ボタンを押してスライド	104×57×61	191	単 3×4 本

5) 表示

表示は、具体性に欠ける項目やデータの表記が異なる条件で記載されている項目があった

乾電池式を選択・購入する場合、仕様や性能などは主にパッケージの表示から得ることになる。そこで、主な性能の表示内容を調べた。

この結果は表 13 に示すとおりである。まず、配光特性は 2 銘柄、明るさは 3 銘柄で表示されていたが、配光特性はやや抽象的な表現であった。また、明るさは消費電力(W)や光度(カンデラ)など異なる条件(物理量)で記載されていた。

次に、電池の使用時間は、すべての銘柄でアルカリ乾電池使用時の連続使用時間が表示されていたほか、マンガン乾電池使用時のデータを表示していたものも 2 銘柄あった。また、LED のものは、3 銘柄中 2 銘柄で点灯時と点滅時に分けてデータが表示されていた。しかし、使用時間が、夜間走行に使うランプとして有効に機能し続ける時間なのか文字どおり「ランプが消える」までの時間なのかは明確でなかった（銘柄 12 は「消えるまで」の時間が表示されていたが、夜間走行に使うランプとして有効に機能する時間は表示されていなかった)。

表 13. 乾電池式の主な性能についての表示内容

<table>
<tr><th>光源</th><th>銘柄番号</th><th>配光特性など</th><th>明るさ</th><th colspan="3">電池の使用時間</th></tr>
<tr><td rowspan="2">電球</td><td>銘柄 8</td><td>横からも光が見える安心なライト</td><td>特に記述なし</td><td colspan="3">電池寿命（20℃時）
連続 7 時間 30 分（パナソニックアルカリ乾電池使用時）
連続 2 時間 45 分（ナショナルネオ〈黒〉乾電池使用時）</td></tr>
<tr><td>銘柄 9</td><td>特に記述なし</td><td>1.25W 球で 1.5W 相当の明るさ!</td><td colspan="3">連続 8 時間使用可能
※アルカリ電池使用時</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LED</td><td rowspan="4">銘柄 10</td><td rowspan="4">見やすいワイド照射</td><td rowspan="4">明るさ約 25 倍！
（点灯モード時）
（当社 NL-816LED 比）</td><td colspan="3">電池寿命（20℃時）</td></tr>
<tr><td>点灯状況</td><td>〈パナソニックアルカリ乾電池使用〉</td><td>〈ナショナルネオ《黒》乾電池使用〉</td></tr>
<tr><td>点灯</td><td>連続約 5 時間</td><td>連続約 2 時間</td></tr>
<tr><td>点滅</td><td>連続約 250 時間</td><td>連続約 100 時間</td></tr>
<tr><td>銘柄 11</td><td>特に記述なし</td><td>特に記述なし</td><td colspan="3">電池寿命
連続点滅約 100 時間　連続点灯約 20 時間　前照灯として約 10 時間
（三洋アルカリ乾電池使用時）</td></tr>
<tr><td>銘柄 12</td><td>特に記述なし</td><td>抜群の明るさ 1000 カンデラ以上を実現</td><td colspan="3">使用時間
連続点灯：約 60 時間（消えるまで）
※アルカリ電池使用時</td></tr>
</table>

7. 消費者へのアドバイス

1) 夜間の安全な走行には、歩行者や車両から自転車が認識されやすいように必ずランプを点灯しなければならない

消費者アンケートの結果、無灯火で走行したとき7割以上の人が「路面が見えない」「歩行者に気づくのが遅い」など危険を感じたことがあると回答した。また、歩行者や車両の立場では、9割以上の人が無灯火の自転車に危険を感じたと回答した。

テストの結果、無灯火では存在を認識できないような条件下でも、ランプを点灯するとはっきり認識できたことから、ランプを点灯することが安全上非常に重要であることがわかった。無灯火走行は法令違反であり、違反した場合には5万円以下の罰金が科せられる（道路交通法第120条第1項第5号）。運転者と歩行者等の安全確保のため、夜間走行するときは必ずランプを点灯しなければならない。

2) リフレクタは、自動車のヘッドライトで認識されやすくなるので有効である

夜間に自転車が自動車の前を横切るような場合は、ランプの照明よりも自転車のスポークに取り付けられたサイドリフレクタの反射光のほうがより目立ったので、リフレクタの装着が有効である。現在販売されている自転車の多くは、予めフロント、リヤ、サイド、ペダルにリフレクタが装着されているが、装備されていない場合には部品として販売されているものを追加して装着したほうがよい。

3) 自転車用ランプは銘柄で明るさや光の広がりが異なるほか、点灯時のペダルの重さも違いが見られる。夜間走行が多い場合は低速時も比較的明るく点灯の際にペダルが重くならない、ハブダイナモ式のLEDランプを装備した自転車を選択するとよい

自転車用ランプは、自転車や速度によって明るさや照射範囲に違いが見られ、従来のダイナモ式は点灯時にペダルがやや重くなるが、ハブダイナモ式はランプを点灯したときでもペダルがほとんど重くならなかった。新たに自転車を購入する際は、夜間走行が多いのであれば、価格はやや高くなるが、低速時も比較的明るく、自動点灯しペダルの重さも気にならないハブダイナモ式のLEDランプを装備したものの中から選択するとよい。また、現在使っている自転車のダイナモ式ランプに負担を感じている場合は、次項の点に気をつけながら乾電池式ランプを検討してみるのもよい。

4) 乾電池式のランプを取り付ける際は、事前に取り付け位置を確認する

乾電池式ランプは、基本的にはハンドルバーに取り付けて使用することが多いと思われる。スポーツ車や折りたたみ車に取り付ける際は、バスケットがない車種が多いので特に問題はないが、ハンドルバーの前にバスケットが付いた自転車に取り付ける際は、バスケットや中の荷物がランプの光を遮ってしまうこともあるので、バスケットとハンドルバーの位置関係を事前に確認しておく必要がある。

なお、乾電池式の中には弱い光を点灯・点滅させるランプも販売されている。これは、他から認識されやすくするための補助的なものであるので、十分な性能を持った他のランプと組み合わせて使用しなければならない。

5)ランプの角度はやや下向きに調節する

ランプの角度は、前方の路面上を最も照射するように、水平よりやや下向きに調節する。このように調節すれば、他の歩行者や自転車の運転者が見たときにも眩しくならない。

8.業界への要望

1)自転車に装備するランプは、夜間に自動点灯する構造のものを採用し、無灯火走行とならないよう普及に努めてほしい

ハブダイナモ式は、従来のダイナモ式に比べ走行時のペダルが軽く、暗くなると自動点灯し無灯火防止の観点から安全性が高いものであった。従来のダイナモ式に比べ高価であるが、交通安全のため低価格化を図り、従来はダイナモ式のランプが採用されることが少なかったスポーツ車や折りたたみ車も対象にするなどして、普及に努めてほしい。

2)乾電池式ランプの表示は、抽象的な表現や統一性のない項目があったので、改善してほしい。また、電池の消耗度合いがわかる工夫をしてほしい

配光特性や照度、電池の使用時間はランプの基本的な性能であるが、配光特性は表示がないかやや抽象的な表現であった。また、明るさは表示のあるものは異なる物理量で表記されており、電池の使用時間は夜間走行に使うランプとして有効に機能する時間なのか文字どおり「消える」までの時間かが不明でデータに統一性がなかった。消費者が商品を選択する際によりわかりやすいように、表示を改善してほしい。

また、ランプの照度は使用時間とともに徐々に低下するので、電池の使用時間の目安を本体にも表示するとともに、例えば電圧降下がわかるインジケータを採用するなどして、電池の消耗度合いがわかるような工夫をしてほしい。

3)ランプの明るさを一定以上確保してほしい

配光特性や照度をテストした結果、従来のダイナモ式・電球と比較して、性能が劣っていた銘柄があった。従来のダイナモ式・電球は広く普及しており標準的な性能と考えられるので、この性能を下回ることがないように改善してほしい。

9.行政への要望

1)新しいタイプのランプに対応した規格・基準の整備をしてほしい

現在の JIS 規格（JIS C 9502 自転車用発電ランプ）は、ランプの光源について電球を前提としており、最近普及しつつある LED のランプは対象となっていない。また、この

JIS 規格では、照射する性能について主に中心部の明るさを規定しているが、今回テストしたランプの中には、中心部を明るくするのではなく広い範囲を均等に照射する特性のランプもあり、前方を照射する性能や相手からの認識されやすさが良好であった。

このように、新しい光源を用いたランプや従来とは異なる特性のランプが登場しているので、JIS 規格の見直しを含めて、新しいタイプのランプに対応した規格・基準の整備をしてほしい。

2) 夜間の交通安全を確保するために、無灯火走行の防止について啓発してほしい

テストの結果、ランプを点灯することやリフレクタの装着が安全上非常に重要であることがわかった。しかし、実態としては、夜間にもかかわらず無灯火走行している自転車がしばしば見られることから、自転車の運転者の中には、無灯火走行の危険性に対して認識の低い人が少なからずいるものと思われる。

このテスト結果を踏まえ、無灯火走行することの危険性や違法性などについて周知するとともに、無灯火走行の防止について、一層の啓発に努めてほしい。

10. テスト方法

1) 消費者アンケート

たしかな目の定期購読者 500 名を対象にアンケート用紙を送付した。アンケート用紙は 1 名あたり 3 部送付し、家族でも自転車を利用している人がいれば協力をお願いした。

2) 相手からの認識されやすさ

テストは全銘柄を対象に、夜間、照明のないテストコースの直線部分で実施した。完成車および非接触発電式については自転車の前輪を固定台により地面から浮かせて電動ローラーを押し当てることにより 15km/h 相当で回転させて点灯させ、乾電池式については自転車（スポーツ車）のハンドルバーに取り付けて新品のアルカリ乾電池で点灯させた。各銘柄とも予め前方 5m の路面上を最も照射するように角度調節した。

(1) 自動車から見た場合

道路に見立てた幅 6m のテストコースの中央より左寄りにヘッドライトを点灯させた自動車を設置し、前方 40m の路上右端（自動車のヘッドライトが直接照射せず、わずかに明るくなる位置）に暗い色の服を着た人が跨った自転車を設置した。そして自転車が前向きおよび横向きのときに、自動車の運転席からテスト職員が目視で自転車の存在を認識できるか調べた。

(2) 歩行者から見た場合

道路に見立てたテストコースの右端に直立姿勢の歩行者（テスト職員）が立ち、前方 5m の路上右端に暗い色の服を着た人が跨った自転車を設置した。そして自転車が前向きのとき、および物陰から前部を出して横向きのときに、直立姿勢の歩行者が目視で自転車の存在を認識できるか調べた。

3) 前方を照射する性能

(1) 配光特性および照度

テストは暗室で実施した。完成車および非接触発電式については自転車の前輪を固定台により地面から浮かせて電動ローラーを押し当てることにより 15km/h 相当で回転させて点灯させ、乾電池式ランプについては新品のアルカリ乾電池で点灯させた。ランプの前方 5m の位置に垂直なスクリーンを設置し、スクリーンの中心点が最も明るくなるようにランプの角度を調節して、中心点から上下・左右に 30cm 間隔で配置した合計 25 点の測定点で照度を調べた。

なお、ランプの特性を安定させるため、点灯後 10 分経過してから測定した（以降の項目も同じ）。

(2)走行速度を変えた場合のダイナモ式の照度

テストは暗室で実施した。自転車の前輪を固定台により地面から浮かせて電動のローラーを押し当てて回転速度を5〜30km/h相当まで5km/h毎に6段階に調節して点灯させた。ランプの前方 5m の位置に測定点を設け、測定点が最も明るくなるようにランプの角度を調節して照度を測定した。

(3)乾電池式の照度の低下

テストは暗室で実施した。新品のアルカリ乾電池を使用し、1日30分の連続点灯を5日続けて2日休むというパターンを繰り返し、開始当初の状態、1週間（累計2時間30分）使用した状態、2週間（同5時間）使用した状態、3週間（同7時間30分）使用した状態、4週間（同 10 時間）使用した状態の 5 段階で照度を測定した。ランプの前方5mの位置に測定点を設け､測定点が最も明るくなるようにランプの角度を調節して測定した。

開始当初の状態の照度は点灯開始から 10 分経過時に測定し、それ以降の状態の照度は点灯開始から29分経過時に測定した。

(4)路面状況の確認しやすさ

テストは夜間、照明のない幅 6m のテストコースの直線部分で実施した。テストコース上に自転車を設置しランプを点灯させ、自転車の前方3〜7m､幅2mの範囲に縦・横ともに1m間隔で円錐型のコーン（高さ5cm､底部直径19cm､赤橙色）を合計15個設置し、テスト職員が目視でどれくらいの範囲を認識できるか調べた。完成車および非接触発電式については自転車の前輪を固定台により地面から浮かせて電動ローラーを押し当てることにより 15km/h 相当で回転させて点灯させ、乾電池式については固定台で直立させた自転車（スポーツ車）のハンドルバーに取り付けて新品のアルカリ乾電池で点灯させた。ランプの取り付け角度は予め前方 5m 付近の路面上を最も照射するように調節した。

4)利便性

(1)ダイナモの使用による走行時の負荷の変化

テストは自転車の前輪を固定台により地面から浮かせて電動ローラーを押し当てることにより 15km/h 相当で回転させ、その後電動ローラーを外して、前輪が自然に停止するまでの時間を計測した。

(2)ダイナモ式ランプを点灯する操作

完成車および非接触発電式について、点灯操作はどのように行うのか取扱説明書および本体で調べた。

(3)乾電池式の携帯性

脱着しやすさは取扱説明書および本体で確認し、本体の寸法、電池を含めた重量は実測した。

5)表示

パッケージの表面および裏面の表示を見て内容を調べた。

自転車のランプに関するアンケート

総数N= 606

	性別 男性	女性	無回答	年齢 10代	20代	30代	40代	50代	60代以上	無回答	運転免許 有	無	無回答
件数	235	363	8	65	36	62	125	118	199	1	385	196	25
%	38.8	59.9	1.3	10.7	5.9	10.2	20.6	19.5	32.8	0.2	63.5	32.3	4.1
			100							100			100

	職業 会社員	公務員	商工サービス	農林漁業	自由業	主婦	学生	無職	その他	無回答	2. 自転車の使用頻度 週に4日以上	週に1~3日	月に1~3日	月に1日未満	全く使用しない	無回答
件数	116	62	7	5	16	181	71	80	49	19	210	130	78	46	139	3
%	19.1	10.2	1.2	0.8	2.6	29.9	11.7	13.2	8.1	3.1	34.7	21.5	12.9	7.6	22.9	0.5
										100						100

3. 主に使用している自転車の種類は何ですか　n= 467

	シティ車	スポーツ車	小径車	電動アシスト自転車	実用車	三輪自転車	その他	無回答
件数	352	46	19	30	16	3	1	0
%	75.4	9.9	4.1	6.4	3.4	0.6	0.2	0.0
								100

4. 自転車の主な使用目的　n= 467

	通勤・通学・買い物などの日常の足	サイクリングや近所散策など余暇を過ごすため	仕事の道具として	その他	その他の内容	無回答
件数	371	74	12	8	0	2
%	79.4	15.8	2.6	1.7	0.0	0.4
						100

5. 夜間に走行する頻度　n= 467

	週に4日くらい	週に1~3日	月に1~3日	月に1日未満	全く走行しない	無回答
件数	72	87	104	105	99	0
%	15.4	18.6	22.3	22.5	21.2	0.0
						100

6. 夜間に走行する時間　n= 368

	30分以上	20分以上30分未満	10分以上20分未満	10分未満	無回答
件数	54	81	136	97	0
%	14.7	22.0	37.0	26.4	0.0
					100

7. 自転車に装備しているランプの種類　n= 368

	発電式で自分で操作して点灯させるもの	発電式で暗くなると自動点灯するもの	電池式	装備していない	無回答
件数	267	44	53	3	1
%	72.6	12.0	14.4	0.8	0.3
					100

8. 夜間に走行するときランプを点灯する割合　n= 368

	必ず点灯する	点灯することが多い	点灯することが半分くらい	点灯することが少ない	点灯しない	無回答
件数	284	35	8	22	19	0
%	77.2	9.5	2.2	6.0	5.2	0.0

9. ランプを点灯しないで走行する主な理由（２つまで）　n= 84

	うっかり点け忘れる	こぐのが重くなる	点灯させる操作が面倒	街灯などで道路が明るく必要ないと思う	ランプの破損、球切れなどで点灯しないまま放置している	電池が切れて点灯しないまま放置している	自転車にランプを装備していないから	その他	その他の内容	無回答
件数	26	36	8	37	5	4	3	2	0	0
%	31.0	42.9	9.5	44.0	6.0	4.8	3.6	2.4	0.0	0.0

10. ランプを点灯しないで走行したときに危険を感じるか　n= 84

	危険を感じたことがない	危険を感じたことがある	無回答	感じた危険（複）n= 58 他の車、自転車、歩行者が自分に気付かない	路面状況が見えない	歩行者や柵などに気付くのが遅れる	その他	無回答
件数	26	58	0	41	30	12	1	0
%	31.0	69.0	0.0	70.7	51.7	20.7	1.7	0.0

11. 他の人がランプを点灯しないで走行していることについて危険を感じるか　n= 606

	危険を感じたことがない	危険を感じたことがある	無回答	感じた危険（複）n= 563 自分が歩行しているとき	自分が自動車（またはバイク）を運転しているとき	自分が自転車を運転しているとき	その他	無回答
件数	40	563	3	342	279	268	21	8
%	6.6	92.9	0.5	60.7	49.6	47.6	3.7	1.4

<title>自転車用ランプの性能－自転車の夜間走行時の事故を防ぐために－（全文）</title>